

CONTEÚDOS ATITUDINAIS E PROCEDIMENTAIS NO ENSINO DA METAMORFOSE DE BORBOLETAS

Eliane Mendes Guimarães

Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília
Universidade de Brasília
unbeliane@unb.br

Viviane A. S. Falcomer

Professora da Faculdade UnB Planaltina da Universidade de Brasília
Universidade de Brasília
vivianefalcomer@gmail.com

RESUMO: Os conteúdos atitudinais e procedimentais, apesar de estarem presentes nas discussões do PCN e na literatura sobre o ensino de ciências, são considerados, pelos professores, como difusos e menos palpáveis para avaliação por isso são ainda pouco trabalhados nas escolas. Essa construção teórica mostra como é possível trabalhar esses conteúdos em sala de aula, sem diminuir a importância dos conteúdos conceituais. A partir de três pesquisas desenvolvidas sobre o ensino do pensamento científico no conteúdo da metamorfose da borboleta *asciamonuste* criou-se categorias para incluir os conteúdos atitudinais e procedimentais na prática didática. Foram também estabelecidas categorias que tornam estes conteúdos mais palpáveis.

PALAVRAS CHAVE: Ensino de ciências, borboletário, conteúdos atitudinais, conteúdos procedimentais.

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) propõem novas abordagens e metodologias para o ensino de ciências, com pressupostos construtivistas, centrado no aluno, dentro de uma perspectiva histórica, social, crítica, cultural e etc. Enfim, trata de uma mudança de paradigma da educação. Destaca a necessidade que seja incluído, nos currículos, da mesma forma que os conteúdos conceituais, os atitudinais e os procedimentais.

«Conforme pressuposto geral dos PCN explicitado no seu documento de Introdução, da mesma forma que os conceitos (os conteúdos explicativos das Ciências Naturais), também são conteúdos para planejamento de ensino e aprendizagem os procedimentos, as atitudes e os valores humanos. (...) Em Ciências Naturais, os procedimentos correspondem aos modos de buscar, organizar e comunicar conhecimentos.» (Brasil, 1998, p. 29).

Estudos mostram que a prática do ensino de ciências, nas escolas, ainda é permeada pelo ensino de conceitos e não desenvolvem a compreensão do que é a ciência e da forma de pensar científica (Moreira e Ostermann, 1999; Medeiros e Filho, 2000; Borges, 2002; Cachapuzet al, 2005). Os professores

acabam priorizando os conteúdos conceituais por serem mais palpáveis para avaliar e atribuir conceitos e notas, durante o processo de ensino-aprendizagem. Já os conteúdos atitudinais e os conteúdos procedimentais são mais difusos e menos palpáveis, dificultando a sua introdução nos currículos.

O presente artigo apresenta o resultado de uma construção teórica sobre a criação de categorias como instrumento de coleta de dados para uma pesquisa sobre o ensino do pensamento científico no desenvolvimento do conteúdo da metamorfose, considerando os conteúdos atitudinais e procedimentais propostos por Pozo e Crespo (2009).

MARCO TEÓRICO

Muito mais do que ser uma disciplina escolar com o objetivo de transmitir os produtos da ciência elaborados por cientistas, as ciências naturais deve ensinar a natureza do conhecimento científico e apresentar possibilidades para que o estudante possa desenvolver o pensamento científico. (Moraes e Mancuso, 2006; Carvalho e Nascimento, 2008). Deve ainda, possibilitar que o aluno aprenda a aprender, elaborar e reelaborar, transformar e construir conhecimentos relacionados à ciência. Este aprender ciências resulta na aquisição de conteúdos procedimentais e atitudinais relacionados à construção do conhecimento científico e em relação à ciência.

Os conteúdos atitudinais estão relacionados à postura do aluno diante da sociedade, como saber trabalhar em equipe, ser solidário, respeitar e valorizar os demais colegas em toda a sua diversidade e não discriminar. Já os conteúdos procedimentais estão relacionados ao uso de estratégias e habilidades para resolver problemas, à capacidade de selecionar e organizar informações importantes, utilizar instrumental para compreensão de fatos e fenômenos, leitura de diferentes fontes de informação entre outros procedimentos próprios da ciência. (Carvalho, 1998).

Estamos definindo o pensamento científico como uma postura crítica e reflexiva diante dos fatos, da realidade ou do mundo, o domínio de conteúdos atitudinais e procedimentais relacionados aos conhecimentos científicos, além dos conteúdos conceituais. É uma maneira se colocar diante de fatos, fenômenos e eventos, com uma postura questionadora. O pensamento científico implica em compreender como a ciência foi e é construída. É uma maneira de pensar e resolver problemas, compreender a sociedade e se posicionar diante dela. Esta compreensão depende de um determinado tipo de pensamento próprio da ciência e, cabe à disciplina de ciências naturais, ensinar esta forma de pensamento.

Entre as finalidades da educação científica estão a aprendizagem de conceitos e construção de modelos, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e raciocínio científico, desenvolvimento de habilidades experimentais e resolução de problemas, o desenvolvimento de atitudes e valores e a construção de uma imagem de ciência. Jiménez Alexandre e Sanmárti (1997). Segundo Pozo, (2009) para se atingir tais conhecimentos, o ensino de ciências deve trabalhar os conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais. Os conteúdos atitudinais compreendem as atitudes perante a ciência, à aprendizagem da ciência e às implicações sociais da ciência. Já os conteúdos procedimentais são: i) a aquisição de informação (observação, seleção de informação, busca e captação da informação, revisão e memorização da informação); ii) interpretação da informação (decodificação ou tradução da informação, uso de modelos para interpretar situações); iii) análise da informação e realização de inferências (análise e comparação da informação, estratégias de raciocínio, atividades de investigação ou solução de problemas); iv) compreensão e organização conceitual da informação (compreensão do discurso escrito ou oral, estabelecimento de relações conceituais, organização conceitual) e v) comunicação da informação (expressão oral, expressão escrita e outros tipos de expressão). Pozo (2009).

Rezbaet *al* (1996) apresentam os procedimentos da investigação científica compostos por processos básicos estruturadores da pesquisa (observação, inferência, prática experimental, classificação, realização de medidas, comunicação e predição) e os processos integrados (construção de hipóteses, desenho de investigação, análise de investigação, construção de tabelas, definição de variáveis, construção de gráficos e outros) que complementam os processos básicos em diferentes desenhos de pesquisa.

METODOLOGIA

O uso do borboletário para o ensino do pensamento científico é tema do trabalho final de três alunas do projeto de pesquisa que irão utilizar o ensino por investigação (Munford e Lima, 2007) na resolução de três questões de investigação a serem desenvolvidas com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:

1. Qual o tempo de desenvolvimento da borboleta *asciamonuste* do ovo até a fase de acasalamento?
2. A cor da planta que a lagarta se alimenta define a cor da borboleta?
3. Por que quando estão na fase de lagarta elas se alimentam vinte e quatro horas até chegar à fase de pupa e na fase de pupa ela não se alimenta mais?

As três questões já tem resposta pela pesquisa biológica, mas são questões de investigação em sala de aula. Para a realização da pesquisa das alunas, será necessário a criação de critérios que evidenciem a apropriação dos conteúdos atitudinais e procedimentais pelos alunos durante o desenvolvimento das atividades. O presente artigo apresenta o resultado de uma construção teórica sobre a criação de categorias como instrumento de coleta de dados para a pesquisa sobre o ensino do pensamento científico no desenvolvimento do conteúdo da metamorfose, considerando os conteúdos atitudinais e procedimentais propostos por Pozo (2009).

RESULTADOS

Conteúdos atitudinais

O desenvolvimento dos conteúdos atitudinais implica em mudanças de atitude dos alunos em sala de aula. No estudo do borboletário, podemos dizer que os alunos se apropriaram dos conteúdos atitudinais em relação à ciência se os mesmos distinguem o discurso científico de explicação da metamorfose de outros tipos de discurso sobre o desenvolvimento dos organismos; se compararem a metamorfose de diferentes organismos e compreenderem o desenvolvimento de organismos como um processo mais complexo do que etapas – nascimento, crescimento, reprodução e morte, –relacionando aos processos metabólicos; diferenciarem os tipos de desenvolvimento de outros organismos e relacioná-los ao conceito de vida e a própria existência da diversidade de espécies do Planeta, mudando suas concepções sobre as interrelações da vida e meio; relacionarem a metamorfose à outras concepções históricas, como a geração espontânea, por exemplo; optarem por utilizar registros sistemáticos nas três questões de investigação.

Nas três questões investigativas podem aparecer atitudes que representam a aquisição deste aprendizado em relação à ciência se os estudantes apresentarem interesse pelo tema e outros temas da ciência, a valorização da própria opinião e da opinião dos colegas e valorização do debate. O professor, como modelo de referência, também desenvolverá atitudes em relação à ciência ao propor essas atividades, uma vez que buscará metodologias inovadoras e diversas estratégias de ensino.

Será significativo da aprendizagem dos conteúdos atitudinais em relação às implicações sociais da ciência se os alunos, na questão no. 1, por exemplo, relacionarem as etapas do ciclo de desenvolvi-

to de outros organismos com o das borboletas e reconhecerem o processo de fecundação e de surgimento da vida, valorizando a vida e a manutenção dela em todos os âmbitos. Na questão no. 2, quando o estudante relacionar a alimentação da borboleta e as questões genéticas de outros seres, surgir debates e questionamentos em relação a preservação da vida das próprias borboletas *asciamonuste* e a produção de alimentos para quem tem fome, ou questões em relação a produção de alimento e manutenção da vida. Estas são questões éticas que surgem ao desenvolver conteúdos atitudinais.

Conteúdos procedimentais

Para que os estudantes se apropriem dos conteúdos procedimentais precisam dominar técnicas próprias da ciência e estabelecer estratégias de resolução de problemas, integrando os procedimentos básicos e os integradores (Rezbaet al, 1996).

Os procedimentos básicos para solucionar as três situações de investigação devem ser ensinados aos alunos no desenvolvimento das atividades: a observação, o registro, a busca de informações sobre as borboletas e sua criação. Os alunos devem trabalhar a interpretação da coleta dos dados, fazendo tabelas e gráficos do crescimento das borboletas na questão 1, tabelas relacionando o alimento e a cor das borboletas na questão 2, e construir tabelas e gráficos relacionando o consumo de alimento e as fases de desenvolvimento em tabela e gráficos na questão 3. Espera-se que os alunos, após as observações, coleta e registro dos dados, façam a análise dos mesmos, e sejam capazes de estruturar estratégias de raciocínio, tais como:

- Questão 1: Os alunos podem estabelecer uma possibilidade de tempo de desenvolvimento das borboletas, questionar se o experimento realizado foi adequado ou se deve ser repetido, indagar se outros grupos tem o mesmo tempo e pensar em estratégias de investigação para estas questões.
- Questão 2: Eles podem estabelecer uma relação direta entre o alimento e a cor da borboleta, questionar se a cor não é definida geneticamente e, indagar se todas as borboletas são definidas da mesma forma. Como no grupo anterior, podem sugerir novas estratégias de investigação.
- Questão 3: Podem relacionar metabolismo nas várias fases de desenvolvimento da borboleta e estabelecer novas perguntas e estratégias de investigação como nos grupos anteriores.

CONCLUSÃO

As possibilidades apresentadas aqui podem ocorrer desde a aquisição do mais simples conteúdo atitudinal ou procedimental, até os mais complexos e, em todos os casos, o aluno estará desenvolvendo o pensamento científico.

Traçar estratégias de ensino prevendo a inclusão de conteúdos atitudinais e procedimentais não é claro para o professor. Não foi para o grupo de orientandos na preparação das unidades didáticas, mas, após a criação das categorias, esclareceu a inclusão dos mesmos no planejamento. O grupo considerou que a metodologia de ensino por investigação é uma possibilidade promissora para a aprendizagem do pensamento científico.

Estabelecer alguns critérios de conteúdos atitudinais e procedimentais no ensino de determinado conteúdo não limita a abrangência destes conteúdos, mas os inclui no currículo e possibilita ao professor registrar e prever a aquisição dos mesmos aliados às estratégias de ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Borges, A.T. (2002). Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 19(3), pp. 291-313.
- Brasil, Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais 3º e 4º ciclos*. Brasília: MEC/SEF.
- Cachapuz, A. et AL. (2005). *A Necessária Renovação do Ensino de Ciências*. São Paulo: Editora Cortez.
- Carvalho, A. M.P. (1998). *Formação Continuada de Professores - uma releitura da áreas de conteúdo: O Que Há em comum em cada um dos conteúdos específicos*. São Paulo: Editora Thompson.
- Carvalho, A. M. P. de, Nascimento, V. B. do. (2008) A Natureza do Conhecimento Científico e o Ensino de Ciências In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis, *Anais do VI ENPEC*, Belo Horizonte: ABRAPEC, p. 1-12.
- Jiménez, A. M. P., Sanmartí, n. (1997). «¿Que CienciaEnsiñar?: Objetivos e contenidos de laeducacion secundaria. Em del Carmen (ad). *Cuadernos de Formacióndel Profesorado de Educación Secundaria: Ciencias de la naturaleza*. Barcelona: Horsori.
- Medeiros, A.; Filho Bezerra S. (2000). A Natureza da Ciência e a Instrumentação Para o Ensino da Física. *Ciência e Educação*, 6(2), pp 107-117.
- Moraes, R.; Mancuso, R. (2006). *Educação em Ciência: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Editora Unijui.
- Moreira, M.A.; Ostermann, F.A. (1999). *Física na Formação de Professores do Ensino Fundamental*. Rio Grande do Sul: Editora da Universidade.
- Munford, D., Lima, M.E.C.C. (2007). Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências 09(1), pp. 122 – 172.
- Pozo, J. I.; Crespo, M.A.G.A. (2009). *Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed.
- Rezba, R.J., Sprague, C.S., Fiel, R.L., Funk, H.J. (1996). *Learning and assessing science process skills*. Dubuque. IA: Kendall/Hunt PublishingCompany.